



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 40 979 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 J 15/16**  
H 02 K 5/124

②① Aktenzeichen: 196 40 979.9  
②② Anmeldetag: 4. 10. 96  
④③ Offenlegungstag: 16. 4. 98

DE 196 40 979 A 1

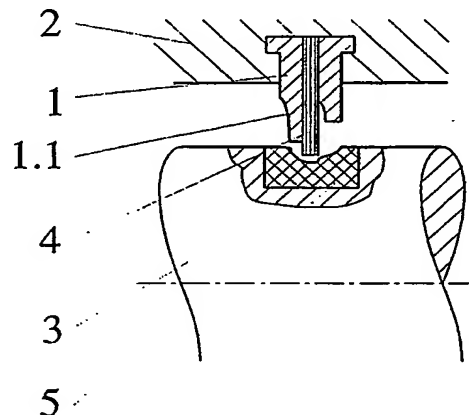
⑦① Anmelder:  
Asea Brown Boveri AG, Baden, Aargau, CH  
  
⑦④ Vertreter:  
Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 79761  
Waldshut-Tiengen

⑦② Erfinder:  
Beeck, Alexander, Dr., 79790 Küssaberg, DE  
  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 33 23 351 C2  
GB 20 66 382 A  
GB 15 98 926  
US 53 08 088  
JP 4-347066 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M-1399, April 20, 1993, Vol. 17, No. 201;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Bürstendichtung

⑤⑦ Eine Bürstendichtung für zwei einander gegenüberliegende und zusammenwirkende Bauteile, wobei sie einen Trägerkörper (1) für die Bürsten (4) aufweist, der an einem der beiden gegeneinander abzudichtenden Bauteile, beispielsweise einem Stator (2) und einem Rotor (3), angeordnet ist, wobei der Trägerkörper (1) auf der Niederdruckseite eine Stützwand (1.1) für die Bürsten (4) aufweist, um diese gegen druckbedingte Verformung zu schützen, und daß auf dem zweiten der Bauteile (2, 3) gegenüber dem Trägerkörper (1) im wesentlichen ein Abreibring (5) aus einem Material, welches weicher als das Material der Bürsten (4) ist, vorgesehen ist, um mit diesen zusammenwirkend eine Dichtungsgruppe zu bilden.



DE 196 40 979 A 1

## Beschreibung

## Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Bürstendichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

## Stand der Technik

Bei einer Ausführungsform einer Bürstendichtung nach dem Stand der Technik (Fig. 1) hat eine Stützwand des Trägerkörpers die Aufgabe, die Bürstenfasern gegen die vom Druck auf der Hochdruckseite herrührende Kraft zu stützen und so Dichtungsverluste geringer zu halten. Je höher der Druck auf der Hochdruckseite ist, desto geringer muß der Spalt zwischen Stützwand und gegenüberliegendem Bauteil sein, damit die Bürsten, d. h. die sie bildenden Fasern, nicht zu weit zurückfedern und so einen zu großen Dichtspalt ergeben.

Bei einer solchen Bürstendichtung kann jedoch ein durch die Einbaubedingungen oder die thermischen und rotodynamischen Gegebenheiten erforderliches Spiel nicht unterschritten werden. Dieses kann jedoch für die Druckverhältnisse auf der Hoch- bzw. Niederdruckseite zu groß sein und insbesondere sich während der Betriebsdauer vergrößern.

## Darstellung der Erfindung

Die Erfindung versucht, all diese Nachteile zu vermeiden. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bürstendichtung anzugeben, welche einerseits den thermischen und rotodynamischen sowie durch den Einbau bedingten Gegebenheiten Rechnung trägt und andererseits doch gegenüber herkömmlichen Bürstendichtungen einen kleineren Dichtungsspalt ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Kennzeichens von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen einer solchen Bürstendichtung sind durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche umschrieben.

## Kurze Beschreibung der Zeichnung

Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung von beispielsweise Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Bürstendichtung nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine erste Variante einer erfindungsgemäßen Bürstendichtung;

Fig. 3 eine zweite Variante einer erfindungsgemäßen Bürstendichtung;

Fig. 4 eine Bürstendichtung mit schräg angeordneten Bürsten.

Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Nicht dargestellt sind von der Anlage beispielsweise die Lagerung vom Rotor, die Verankerung des Bürsteneinsatzes etc.

## Weg zur Ausführung der Erfindung

Eine Bürstendichtung (Fig. 2) für zwei zusammenarbeitende Bauteile einer Anlage mit einer Hochdruck- und einer Niederdruckseite weist im wesentlichen einen Trägerkörper 1 auf, welcher in eines der beiden gegeneinander abzdichtenden Bauteile 2, beispielsweise einen Stator, eingelassen ist und die Bürsten 4 aufnimmt. Der Trägerkörper 1 besitzt vorzugsweise eine Stützwand 1.1, welche die Fasern der Bürsten 4 gegen den Druck auf der Hochdruckseite unter-

stützen und ein druckbedingtes Durchbiegen und damit Spaltverluste verhindern. Um diese so klein wie möglich zu halten, wird der Spalt zwischen Stützwand 1.1 und gegenüberliegendem Bauteil 3, beispielsweise einem Rotor, konstruktiv möglichst klein gehalten. Grenzen stellen jedoch die thermischen Ausdehnungen und die rotodynamischen Bewegungen, beispielsweise die Durchbiegungen, dar. Auch nützen sich die Bürsten durch den Abrieb auf dem gegenüberliegenden Bauteil 3 ab, wodurch der Dichtspalt während dem Betrieb größer wird. Außerdem kann die Oberfläche des gegenüberliegenden Bauteils durch das Reiben der Bürstenfasern beschädigt werden. Gegenüber dem Trägerkörper 1 ist auf dem anderen Bauteil 3 ein Abreibring 5 aus einem weichen, Material als dem der Bürstenfasern, vorzugsweise einem von diesen abreibbaren Material, aufgebracht, beispielsweise aufgespritzt, oder eingesetzt und wirkt mit den Bürsten 4 zusammen. Im Neuzustand berühren sich Bürsten 4 und Abreibring 5 im wesentlichen. Während des Betriebes können die Bürsten durch die Relativbewegungen der beiden Anlagebauteile 2, 3 vom Dichting Material abtragen, wodurch sich eine Betriebsnut bildet. Sie stellt keinen Nachteil dar, weil sie im Sinne einer Labyrinthdichtung wirkt und bei geeigneter konstruktiver Ausbildung von Stützwand, Bürste und Abreibring sogar die Dichtwirkung verstärken kann. Insbesondere ist es möglich, von vornherein eine konstruktiv bedingte Nut für die Bürste auszubilden und so eine gewisse Labyrinthdichtungswirkung zu erzielen. Durch den abreibbaren Abreibring 5 kann auch der Gesamtpalt zwischen den zusammenarbeitenden Anlagebauteilen 2, 3 geringer als bisher üblich gehalten werden, was ebenfalls zu geringeren Leckageverlusten führt. Außerdem wird dadurch vermieden, daß die Stützwand 1.1 durch das gegenüberliegende Bauteil 3 beschädigt wird oder selbst das gegenüberliegende Bauteil beschädigt, was insbesondere bei durchfahren von kritischen Drehzahlbereichen wesentlich sein kann.

Bei einer zweiten Variante (Fig. 3) ist eine umgekehrte Anordnung vorgesehen, d. h. die Bürstendichtung ist auf dem Rotor 3 und der abreibbare Abreibring 5 auf dem Stator 2 angeordnet. Die Wirkungen und Vorteile sind im wesentlichen gleich, doch können die sonstigen technischen Gegebenheiten dieser Variante zusätzliche Vorteile aufweisen, z. B. vereinfachter Einbau oder dergleichen.

Bei beiden Varianten können die Bürsten 4 der Bürstendichtung schräg zur Wellenachse angeordnet werden. Insbesondere bei der zweiten Variante hat dies den zusätzlichen Vorteil, daß sich die Bürstenfasern unter der Einwirkung der Fliehkraft radial aufstellen und so einen geringeren Dichtspalt während des Betriebes ergeben. Dies ermöglicht auch eine einfachere Montage der Anlagebauteile.

Ebenfalls bei beiden Varianten kann statt ein- oder aufsetzbarer Abreibringe 5 in entsprechenden Bereichen eine Materialschicht aus abreibbarem Material auf die entsprechenden Bauteile aufgetragen werden; beispielsweise durch thermisches Spritzen.

## Bezugszeichenliste

- 1 Trägerkörper
- 1.1 Stützwand
- 2, 3 abzudichtende Bauteile (Stator, Rotor)
- 4 Bürsten
- 5 Abreibring aus abreibbarem Material
- 5.1 Dichtnut

## Patentansprüche

1. Bürstendichtung für zwei einander gegenüberliegende und zusammenwirkende Bauteile, mit einem Trägerkörper (1), der an einem der beiden gegeneinander abzudichtenden Bauteile (beispielsweise Stator und Rotor) (2, 3) angeordnet ist und die Bürsten (4) trägt, wobei er auf der Niederdruckseite eine Stützwand (1.1) für die Bürsten (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweite der Bauteile (2, 3) gegenüber dem Trägerkörper (1) im wesentlichen einen Abreibring (5) aus einem Material, welches weicher als das Material der Bürsten (4) ist, trägt, um mit diesen zusammenwirkend eine Dichtungsgruppe zu bilden. 5
2. Bürstendichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff des Abreibringes (5) ein von den Bürstenfasern abreibbares Material ist. 10
3. Bürstendichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abreibring (5) als ein eigenes, ein- oder aufsetzbares Bauteil ausgebildet ist. 15
4. Bürstendichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abreibring (5) als eine aufgetragene Materialschicht ausgebildet ist. 20
5. Bürstendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abreibring (5) mit einer Dichtnut (5.1) ausgestattet ist, in welche die Bürste (4) oder die Bürste (4) mitsamt einem Teil des Trägerkörpers (1) eingreift. 25
6. Bürstendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (1) mit der Bürste (4) am Rotor (3) und der Abreibring (5) am Stator (2) angeordnet ist. 30
7. Bürstendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (1) mit der Bürste (4) am Stator (2) und der Abreibring (5) am Rotor (3) angeordnet ist. 35
8. Bürstendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürste (4) schräg zur Achse des Rotors (3) angeordnet ist, um sich bei genügend großer Fliehkraft aufzustellen und damit den Dichtungsspalt zu verkleinern. 40
9. Bürstendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürste (4) wenigstens im Neuzustand der Teile den Abreibring (5) berührt. 45

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

$P2 < P1$

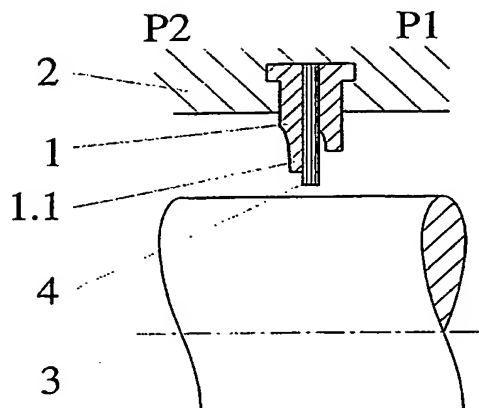


Fig. 1

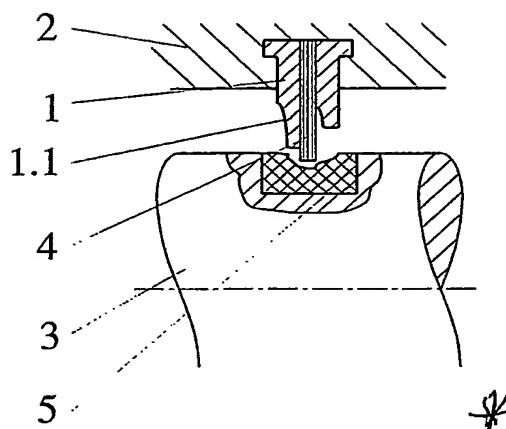


Fig. 2

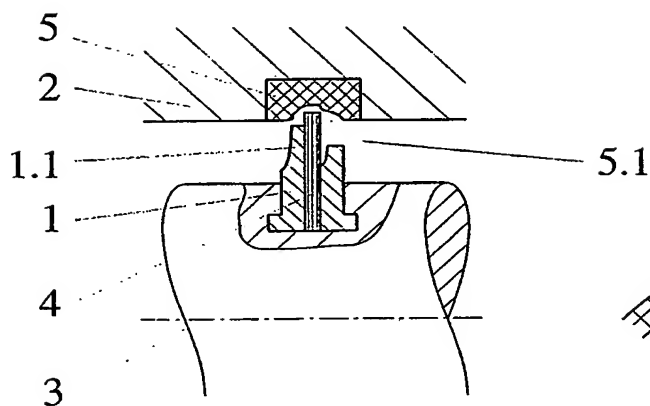


Fig. 3

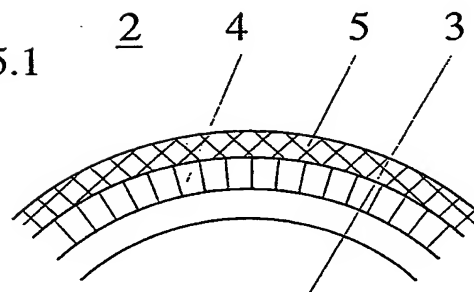


Fig. 4